

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ» РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от 31 мая 2018 г. № 16

О присуждении Закаблукову Дмитрию Владимировичу, гражданство РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Методы синтеза обратимых схем из функциональных элементов NOT, CNOT и 2-CNOT» по специальности 01.01.09 «Дискретная математика и математическая кибернетика» принята к защите 15 марта 2018 г. (протокол заседания № 14) диссертационным советом Д 002.073.05, созданным на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», расположенного по адресу: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 40; на основании приказа Министерства Образования и Науки Российской Федерации №783/нк от 24.06.2016.

Соискатель Закаблуков Дмитрий Владимирович, 1988 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана) по специальности «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем». С 2012 по 2016 гг. обучался в очной аспирантуре МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 01.01.09 «Дискретная математика и математическая

кибернетика». Работает программистом в качестве индивидуального предпринимателя (ИП Закаблукоев Дмитрий Владимирович).

Диссертация выполнена в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре «Информационная безопасность» факультета «Информатика и системы управления».

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, **Жуков Алексей Евгеньевич**, доцент кафедры «Информационная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Официальные оппоненты:

Ложкин Сергей Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математической кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова,

Вялый Михаил Николаевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела № 13 ФИЦ ИУ РАН

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, г. Москва, в своём **положительном** отзыве, подписанном Шокуровым Александром Владимировичем, кандидатом физико-математических наук, доцентом, ведущим научным сотрудником отдела теоретической информатики, указала, что диссертация Закаблукоева Д.В. является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты в области синтеза обратимых схем. Все результаты, вынесенные на защиту, строго научно обоснованы. Автореферат диссертации, опубликованные статьи и тезисы докладов достаточно полно отражают основное содержание работы. В заключении ведущей организации отмечается, что диссертация соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 «Дискретная

математика и математическая кибернетика», а её автор Закаблуков Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Соискатель имеет 12 работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК опубликовано 5 работ. Публикации представляют собой статьи в научных изданиях и тезисы выступлений на конференциях. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Закаблуков Д. В. «Снижение вентиляционной сложности обратимых схем без использования таблиц эквивалентных замен композиций вентиляей» // Наука и образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №3.
2. Закаблуков Д. В. «Быстрый алгоритм синтеза обратимых схем на основе теории групп подстановок» // Прикладная дискретная математика, 2014, №2. С. 101-109.
3. Закаблуков Д. В. «Вентиляционная сложность обратимых схем как мера сложности четных подстановок» // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана, серия «Приборостроение», 2015, №1(100). С. 67-82.
4. Закаблуков Д. В. «О сложности обратимых схем, состоящих из функциональных элементов NOT, CNOT и 2-CNOT» // Дискретная математика, 2016. Т. 28, №2. С. 12-26.
5. Закаблуков Д. В. «Оценка глубины обратимых схем из функциональных элементов NOT, CNOT и 2-CNOT» // Вестник Московского университета, серия «Математика. Механика», 2016, №3. С. 3-12.

Результаты, изложенные в данных публикациях, получены соискателем самостоятельно. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы **Ольги Алексеевны Шпырко**, к.ф.-м.н., доцента, зам. директора по учебной работе филиала МГУ

в г. Севастополе; **Маркова Алексея Сергеевича**, д.т.н., старшего научного сотрудника АО «НПО Эшелон»; **Чиликова Алексея Анатольевича**, к.ф.-м.н., директора по науке ООО «Алгоритмы и данные»; **Сухинина Бориса Михайловича**, к.т.н., ведущего эксперта ООО «Мэйл.Ру». **Отзывы в целом положительные**, имеются незначительные замечания технического характера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются широко известными специалистами в области синтеза схем из функциональных элементов, теории сложности вычислений и квантовых вычислений, имеют публикации в авторитетных журналах в соответствующих сферах исследований и могут определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны асимптотически оптимальные по порядку методы синтеза обратимых схем для широкого диапазона значений количества дополнительных входов, оригинальный метод синтеза обратимых схем без дополнительных входов, программное обеспечение по синтезу обратимых схем;

предложены различные методы снижения сложности обратимых схем, состоящих из обобщённых элементов Тоффоли с прямыми и инвертированными контролирующими входами, методы синтеза обратимых схем, реализующих алгоритм дискретного логарифмирования в конечном поле характеристики 2;

доказаны асимптотические верхние и нижние оценки функций Шеннона сложности, глубины и квантового веса обратимых схем, их существенная зависимость от количества дополнительных входов.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказаны теоремы об общих нижних оценках сложности, глубины и квантового веса обратимых схем, зависящих от количества дополнительных

входов; о верхних асимптотических оценках сложности, глубины и квантового веса обратимых схем; о порядке роста сложности обратимых схем в весьма широком диапазоне значений количества дополнительных входов; о верхней асимптотической оценке сложности обратимой схемы, реализующей алгоритм дискретного логарифмирования в конечном поле характеристики 2;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы мощностные методы установления нижних оценок, методы теории групп подстановок и асимптотически наилучший метод О.Б. Лупанова по синтезу схем из функциональных элементов;

проведена модернизация существующих методов и подходов снижения сложности обратимых схем, а также методов синтеза обратимых схем без дополнительных входов.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что предложенные в работе методы снижения сложности обратимых схем могут быть использованы при проектировании схем реальных вычислительных устройств. На базе предложенных методов соискателем разработано программное обеспечение по синтезу обратимых схем, при помощи которого было получено более 40 улучшенных по основным характеристикам обратимых схем.

Достоверность научных положений, результатов и выводов диссертации обеспечена корректным использованием теории синтеза управляющих систем и теории групп подстановок, строгой математической моделью и корректностью математических доказательств. Полученные результаты не противоречат общеизвестным данным и подтверждаются результатами экспериментов по синтезу обратимых схем.

Личный вклад соискателя: все теоретические и экспериментальные результаты, представленные в диссертационной работе, являются новыми и получены соискателем самостоятельно.

На заседании 31 мая 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Закаблукову Д.В. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.01.09 «Дискретная математика и математическая кибернетика», участвовавших в заседании, из 35 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 25, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета Д 002.073.05
доктор физико-математических наук
академик РАН



Журавлев Ю.И.

Учёный секретарь диссертационного совета Д 002.073.05
доктор физико-математических наук
профессор

Рязанов В.В.

31 мая 2018 г.